

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Kainz, Silke; Huber, Gerhrd; Bickel, Alexander; Hengl, Michael; Stephan, Ursula

Hochwasserschutz Bregenz-Hard - die Bregenzerach im Spannungsfeld komplexer Randbedingungen

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106325>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Kainz, Silke; Huber, Gerhrd; Bickel, Alexander; Hengl, Michael; Stephan, Ursula (2019): Hochwasserschutz Bregenz-Hard - die Bregenzerach im Spannungsfeld komplexer Randbedingungen. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Komplexe Planungsaufgaben im Wasserbau und ihre Lösungen. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 62. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 337-346.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Hochwasserschutz Bregenz-Hard - die Bregenzerach im Spannungsfeld komplexer Randbedingungen

Silke Kainz
Gerhard Huber
Alexander Bickel
Michael Hengl
Ursula Stephan

Im Jahr 2013 wurde ein umfassendes Gewässerentwicklungskonzept für den Unterlauf der Bregenzerach erstellt, dessen Hauptziel die Verbesserung des Hochwasserschutzes für den dicht besiedelten Raum beidseits der Bregenzerach vor der Mündung in den Bodensee ist. Für die 7,5 km lange Gewässerstrecke wurden Lösungsansätze zur Beseitigung der schutzwasserbaulichen und auch ökologischen Defizite entwickelt. Das erste Detailprojekt zur Umsetzung des Gewässerentwicklungskonzeptes umfasst eine Aufweitung auf einer Strecke von rund 850 m und die Ausführung der Dämme nach dem Stand der Technik, wobei neue Möglichkeiten des Uferschutzes enthalten sind. Die Planung berücksichtigt viele, teils widersprüchliche Randbedingungen. Durch einen physikalischen Modellversuch sollen vor allem die Auswirkungen der durch die Aufweitung bedingten morphologischen Dynamisierung auf die bestehenden Nutzungen untersucht und die Planung optimiert werden.

Stichworte: Hochwasserschutz, physikalischer Modellversuch, Uferschutz

1 Ausgangssituation

Die Bregenzerach ist nach dem Alpenrhein der zweitgrößte Zubringer zum Bodensee. Das Einzugsgebiet hat eine Größe von 835 km², der Bemessungsabfluss für das hundertjährige Hochwasserereignis wurde mit 1450 m³/s festgelegt (*Amt der Vorarlberger Landesregierung 2018*). In den Jahren 1999, 2002 und 2005 war das gesamte Einzugsgebiet der Bregenzerach von Hochwasser betroffen. Während es im Oberlauf massive Schäden gab, entging der Unterlauf nur knapp einer Katastrophe. Die Sofortmaßnahmen im Unterlauf beschränkten sich auf die radikale Entfernung des Bewuchses im Abflussquerschnitt. Darüber hinaus wurde ein Gehölzpflegeplan erstellt und die Dammstabilität untersucht.

Im Rahmen eines 2013 fertig gestellten Gewässerentwicklungskonzeptes, erarbeitete die Abteilung Wasserwirtschaft des Landes Vorarlberg in Zusammenarbeit mit einem Zivilingenieurbüro Lösungsansätze zur Beseitigung der ökologischen und schutzwasserbaulichen Defizite (*Rudhardt & Gasser Ziviltechniker 2013*). Die untersuchte Gewässerstrecke umfasst den Unterlauf der Bregenzerach mit einer Länge von 7,5 km und deckt einen bedeutenden Teil des besiedelten Raumes im Unteren Vorarlberger Rheintal ab.

2 Geplante Maßnahmen

Aufgrund der Prioritätenreihung des Gewässerentwicklungskonzeptes ist als erste umzusetzende Maßnahme eine Aufweitung oberhalb einer bestehenden Schüttsteinrampe unmittelbar stromauf des Mündungsdeltas in den Bodensee vorgesehen. Auf einer Strecke von rund 850 m wird dadurch die Hochwassersicherheit des links- wie rechtsufrig dicht besiedelten Raumes auf das Schutzziel HQ100 erhöht. Am rechten Ufer, welches sich lagemäßig nicht verändert, wird der vorhandene Damm an den Stand der Technik angepasst. Geplant ist eine vollflächige versteckte Sicherung aus Wasserbausteinen (Neigung 1:2), die mit anstehendem Material verfüllt und anschließend keilförmig mit einer Böschungsneigung von ca. 1:4 überschüttet wird.

Um die Aufweitung der Sohle um etwa 25 bis 30 m (entspricht einer Vergrößerung der Sohlbreite um rund 30 %) zu realisieren und damit das gewünschte Hochwasserschutzziel zu erreichen, muss der linksufrige Damm abgetragen und neu errichtet werden. Am linken Ufer wird jedoch auf eine vollflächige Ufersicherung verzichtet. Zum Schutz der Ufer dienen Buhnen, die erst ab HQ1 überströmt werden. Sie sind in die Böschungen eingebunden und ragen am Böschungsfuß in die Gewässersohle. Zwischen den Buhnen verbleibt lediglich das anstehende Sohlmaterial. Als zusätzlichen Beitrag zur Hochwassersicherheit soll die Rampenkronen der Schüttsteinrampe am unteren Ende des Aufweitungsbereiches um maximal 50 cm abgesenkt werden.

Die linksufrige Aufweitung bedeutet einen Eingriff in ein Natura 2000 Gebiet sowie in die Schutzzone II eines bestehenden Trinkwasserpumpwerkes. Zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung wird, neben einer bestehenden Notversorgung, eine weitere, redundant funktionierende, Notversorgung gefordert.

Als Kompensation für den Eingriff in das Natura 2000 Gebiet sind Ausgleichsmaßnahmen in Form einer Dynamisierung des Mündungsdeltas der Bregenzerach, sowie ein mit den Naturschutzsachverständigen abgestimmtes Bepflanzungskonzept, erforderlich. Um die Dynamisierung des Mündungsdeltas zu er-

möglichen ist, neben dem Rückbau eines Blockwurfes zur Ufersicherung, der Rückbau eines Regenüberlaufes einer Abwasserreinigungsanlage notwendig.

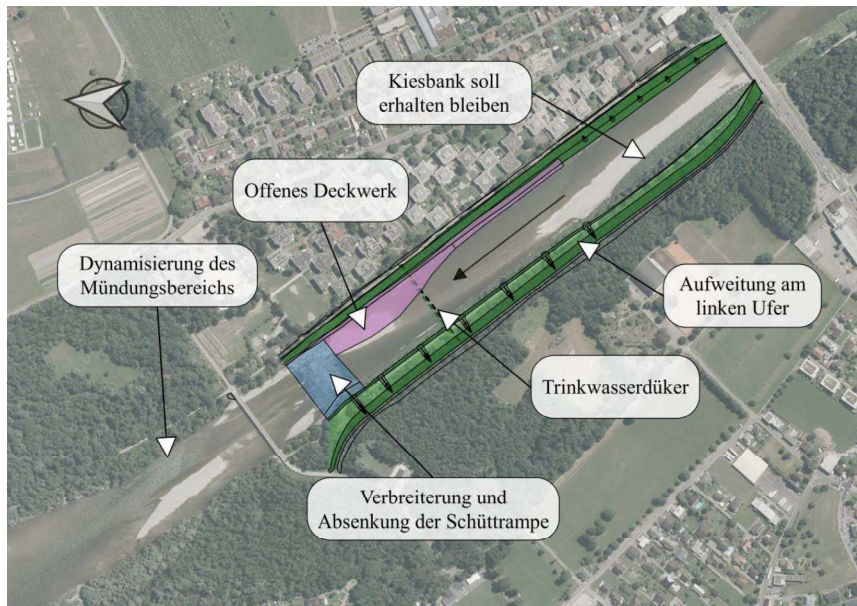


Abbildung 1: Lageplan mit Übersicht der Maßnahmen (Bildquelle: BAW-IWB, Orthofoto: VOGIS)

Darüber hinaus ist zur Lenkung der Besucherströme ein Konzept zur Freizeit- und Erholungsnutzung mit Naturlehrpfad und Beobachtungsplattformen Bestandteil des Projekts. Zum Schutz vor Biberbauten in den Hochwasserschutzdämmen ist neben Bibergittern auch ein künstlicher Biberbau vorgesehen.

Die Abstände von Keller und Tiefgaragen zum Grundwasser sind im Projektgebiet relativ gering, was in der Vergangenheit bei Hochwasserereignissen zu überfluteten Untergeschoßen geführt hat. Da durch die Bauausführung die bestehenden Deckschichten verloren gehen und sich erst wieder neu bilden müssen, sind Maßnahmen zur Begrenzung der Grundwasserhochstände erforderlich. Ein vorhandenes Grundwassermodell wurde verwendet um nach Lösungsmöglichkeiten zu suchen. Eine Kombination von 5 Brunnen zur Vorspannung des Grundwassers entlang der Siedlung und eine Abdichtung der Dämme unterhalb der vorgesehenen Längssicherung mittels Bentonitmatten, welche auch zur Verschiebung der Sickerlinie in Richtung Untergrund dienen, zeigten die günstigsten Ergebnisse. Da viele Grundwassernutzungen im Gebiet vorhanden sind und darüber hinaus mehrere bedeutende öffentliche Trinkwasserbrunnen aus diesem

Gebiet vom Grundwasser gespeist werden, sind andere Maßnahmen wie beispielsweise eine die Hauptströmung des Grundwassers verändernde Schmalwand nicht geeignet.

3 Wasserbaulicher Modellversuch

3.1 Allgemeines

Vor der Umsetzung der Maßnahmen wurde die Planung in einem physikalischen Modellversuch mit beweglicher Sohle im Maßstab 1:45 geprüft. Durch den Modellversuch sollten vor allem die Auswirkungen der durch die Aufweitung und Absenkung der Rampenkrone bedingten morphologischen Dynamisierung auf die bestehenden Nutzungen untersucht sowie die Planung hinsichtlich Funktion und Kosten optimiert werden. Eine Hochwasserwelle, deren Scheitel einem 100-jährlichen Abflussereignis ($HQ_{100} = 1450 \text{ m}^3/\text{s}$) entspricht, wurde als Basis für die Versuchsreihen herangezogen. Der Modellversuch diente gleichzeitig als wertvolle Unterstützung für die Öffentlichkeitsarbeit und Diskussionen mit Interessenvertretungen.

Zusammenfassend lag der Fokus der Modelluntersuchungen auf folgenden wasserbaulichen Maßnahmen, die unter Berücksichtigung der sich durch die Gewässeraufweitung neu einstellenden Morphologie und der gegebenen, teils widersprüchlichen Randbedingungen zu optimieren waren:

- Ausführung der linksseitigen Ufersicherung durch Buhnen (Buhnenabstände, Buhnenlängen),
- Absenkung und Verbreiterung der Schüttsteinrampe mit Implementierung einer zuverlässig dotierten Fischrinne,
- Sicherung des rechtsseitigen Ufers.

3.2 Untersuchung und Optimierung der geplanten Maßnahmen unter Einhaltung der vorgegebenen Randbedingungen

Grundwasser und Wasserversorgung

Der Projektabschnitt befindet sich im Einzugsgebiet der Harder Brunnen. Da sich die Brunnen orographisch links der Bregenzerach befinden, ist das Ziel der Wasserversorgung, dass der Stromstrich möglichst auf der rechten Seite verbleibt und damit die Filterwirkung der bestehenden Kiesbank am linken Ufer erhalten bleibt. Diese Anforderung läuft jedoch jener der Schutzwasserwirtschaft entgegen. Ihr Ziel ist, den Stromstrich weg vom rechtsufrigen Hochwasserschutzdamm zu lenken, um das Erosionsrisiko für den Dammfuß gering zu

halten. Im Modellversuch wurde die Auswirkung der Rampenabsenkung und der Gewässeraufweitung auf die Bankstruktur und somit die Lage der Tiefenlinie untersucht. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Lage der linksufrigen Kiesbank im oberen Projektabschnitt stabil bleibt und mit einem Wechsel des Stromstrichs auf die gegenüberliegende Seite erst kurz vor der Schüttsteinrampe gerechnet werden muss (Abbildung 1 und 2). Durch diesen Nachweis können alle ursprünglich geplanten Ufersicherungsmaßnahmen im Bereich der linksufrigen Kiesbank entfallen. Der rechtsufrige Damm erwies sich durch die geplante durchgängige Steinsicherung als ausreichend geschützt.

Im Laufe der Versuche und Optimierungsschritte zeigte sich durch die Gewässeraufweitung eine im Vergleich zur Ausgangssituation vergrößerte Banklänge (Jäggi 1983, Yalin und da Silva 2001). Dadurch wird die rechtsufrige, stationäre und erwünschte Geschiebebank unmittelbar stromauf der Schüttsteinrampe gefährdet. Dies bedingte wiederum weitere Anpassungen der Planung (siehe Kapitel „Geringe Restwassermenge und Fischpassierbarkeit“).



Abbildung 2: orographisch linke Kiesbank und Schüttsteinrampe (Fotos: BAW-IWB)

Im Untersuchungsabschnitt quert eine Trinkwasserleitung das Flussbett (Lage der Trinkwasserleitung siehe Abbildung 1). Im Rahmen der Versuche zeigte sich, dass der Düker durch die morphologische Dynamik bei Hochwasserereignissen bereits heute frei gespült wird und zukünftig durch die Absenkung der Schüttsteinrampe und der aus den geplanten Maßnahmen resultierenden Morphologie ein noch stärker störendes Abflusshindernis darstellen wird. Während der Hochwasserereignisse konnten im Modellversuch ausgeprägte Wanderdünen beobachtet werden. Durch Vergleich mit der Berechnung nach Yalin und da Silva (2001) konnte bestätigt werden, dass mit diesen großen Dünenhöhen auch in der Natur gerechnet werden muss. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, diesen Umlagerungsbereich bei der Wahl der Einbindetiefen zukünftiger Einbauten zu berücksichtigen. Daher wurde der ursprüngliche Ansatz einer Anpassung des Dükers an das verbreiterte Flussbett fallen gelassen und seitens der Auftraggeber

entschieden, dass der Düker komplett neu zu bauen ist. Die morphologischen Vermessungsdaten aus dem Modellversuch lieferten eine Grundlage für die zukünftige Tiefenlage des Dükers.

Zum Grundwasserschutz sollen in der Bauphase offene Gewässerabschnitte möglichst klein gehalten werden. Die Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen soll deshalb zeitversetzt in 3 Bauabschnitten ausgeführt werden. Die für den Hochwasserschutz kritischen Zwischenzustände, wie zum Beispiel die Situation des Übergangs von altem zu neuem Damm im Verlauf des linken Ufers, werden im physikalischen Modellversuch untersucht.

Geringe Restwassermenge und Fischpassierbarkeit

Die vorhandene Schüttsteinrampe gilt, insbesondere für die Wanderung der See-forelle zu ihren Laichplätzen, als eingeschränkt fischpassierbar. Da als Ausgleich für die in das Natura 2000 Gebiet reichende Aufweitung eine Dynamisierung des Mündungsdeltas gefordert wird, kann auf einen Neubau der Rampe verzichtet werden. Zudem wird durch die beobachtete Anlandungstendenz im Mündungsdelta, bedingt durch den Geschiebeeintrag der Bregenzerach, die Rampe langfristig mit Kies überdeckt und damit als Wanderhindernis verschwinden. Um eine sofortige Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit zu erreichen, ist im linksufrigen Bereich der geplanten Rampenverbreiterung ein Raugerinne vorgesehen. Dieses Raugerinne soll auch bei den durch den Schwallbetrieb flussauf gelegener Kraftwerke verursachten geringen Restwasserabflüssen die Durchgängigkeit sichern.



Abbildung 3: Kiesbank flussauf Schüttsteinrampe Bestand und gesichert mit offenem Deckwerk im Modellversuch (Fotos: BAW-IWB)

Durch die bereits oben erwähnte Veränderung der Laufentwicklung und der damit verbundenen Verlagerung der Tiefenrinne vor der Schüttsteinrampe nach rechts, musste im Modellversuch eine Lösung entwickelt werden, um einerseits die bestehende rechtsufrige Bank zu halten und andererseits eine durchgehende

Tiefenrinne vom Anfang des Projektgebiets bis zum Raugerinne und weiter ins Unterwasser zu erreichen. Als geeignetste und gleichzeitig kostengünstigste Maßnahme erwies sich die Sicherung der bestehenden Kiesbank mit einem offenen Deckwerk (Dimensionierung nach *Hartlieb 1999*) (siehe Abbildung 1 und 3).

Hochwassersicherheit und Dammstabilität

Zur Sicherung der linksufrigen Dämme sollen alle 50 m Langbuhnen angeordnet werden, die auch dazu dienen, den Abfluss bis HQ1 im ursprünglichen Flussbett zu halten und das Überströmen der Schutzzone II des Trinkwasserpumpwerkes bis zu diesem Abfluss zu verhindern (siehe Abbildung 4). Zusätzlich wurden gemäß der Planung dazwischenliegende Kurzbuhnen im Abstand von rund 17 m zur Sicherung der Böschungen angedacht und in den Bereichen zwischen den Buhnen auf eine vollflächige Sicherung verzichtet. Eine ähnliche Art der Ufersicherung wurde bereits an der Lutz/Vorarlberg erfolgreich umgesetzt (*Stephan et al. 2018*).

Im physikalischen Modellversuch wurde die Dammstabilität und Flussmorphologie bei reduzierter Anzahl der Buhnen untersucht. Dazu wurden die Kurzbuhnen vollständig entfernt und der Abstand zwischen den Langbuhnen auf 75 m erhöht. Auch auf die im Bereich der linken Kiesbank angedachten Langbuhnen wurde, wie bereits im Abschnitt Grundwasser und Wasserversorgung erwähnt, gänzlich verzichtet. In Abbildung 1 ist bereits dieser Planungszustand mit reduzierter Anzahl an Buhnen am linken Ufer dargestellt.

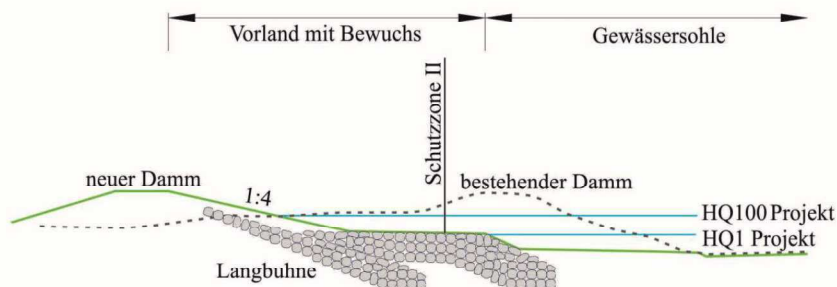


Abbildung 4: Langbuhne im Querprofil (Bildquelle: BAW-IWB)

Durch die Gliederung des Querprofils und die dadurch bedingte Überströmung des Vorlands erst ab HQ1 war die Dammstabilität trotz Vergrößerung des Abstands der Langbuhnen auch ohne Kurzbuhnen im Damm gegeben. Die durch die Langbuhnen induzierte Kolkbildung, die vor allem bei den 3 letzten Buhnen

vor der Rampe im Bereich der Bühnenköpfe auftritt, ist aus ökologischer Sicht erwünscht und gefährdet die Hochwassersicherheit nicht. Die Sicherung des linken Ufers wird somit allein durch 7 Langbuhnen realisiert, im übrigen Bereich können natürliche Ufer entstehen. Die Verminderung der Anzahl der Buhnen reduziert auch den Einfluss auf das Grundwasser während und unmittelbar nach der Bauzeit.

Das Bepflanzungskonzept sieht vor, einen dauerhaften Bewuchs in Teilen des Abflussquerschnitts zuzulassen. Dies entspricht der Forderung des Naturschutzes eine weiche Au als standorttypisches Habitat zu etablieren. Zusätzlich wird auf den überbreiten Dämmen eine Bestockung zugelassen. Im Modellversuch wurde die zukünftige Einschränkung des Abflussquerschnitts mit Bewuchs und die damit verbundene höhere Sohlbelastung mittels „Trennwänden“ aus einem feinmaschigen Gitternetz berücksichtigt (teilweise in Abbildung 3 zu erkennen).

Die Modellversuche wurden mit wenig Zugabe von Geschiebe durchgeführt, um die Sicherungsmaßnahmen im für sie ungünstigen Erosionszustand der Sohle zu testen. Laut Gewässerentwicklungskonzept (*Rudhardt & Gasser Ziviltechniker 2013*) kann jedoch auch der Fall auftreten, dass bedingt durch Hangrutschungen oberhalb des Projektgebiets mit hohem Eintrag von Geschiebe im Unterlauf gerechnet werden muss. Eine Modellversuchsserie mit der Zugabe einer großen Menge Geschiebe basierend auf dieser Abschätzung führte zu einer stärker ausgeprägten Morphologie, die aber keine signifikante Änderung der Wasserspiegellagen bei HQ100 bewirkte. Die Wasserspiegellagen des Bemessungsereignisses wurden mit der seitens des Zivilbüros erstellten zweidimensionalen mathematische Modellierung verglichen und konnten die aus dem Modell errechneten erforderlichen Dammhöhen bestätigen.

Gewässerdynamik flussab der Schüttsteinrampe

Zur Dynamisierung und besseren Vernetzung der Bregenzerach mit dem angrenzenden Augebiet ist vorgesehen, den Blocksteinwurf flussab der Steinschütttrampe auf der orographisch rechten Seite vollständig abzutragen. Der dort befindliche Regenüberlauf der Kläranlage wird bis zum ca. 90 m weiter hinten liegenden Damm entfernt. Der Modellversuch zeigte, dass die Strömungskraft der Bregenzerach bei Hochwasser für eine selbsttätige Seitenerosion ohne zusätzliche Initialmaßnahmen ausreicht. Damit ist eine erhöhte, der früheren Situation in diesem Abschnitt entsprechende Gewässerdynamik zu erwarten.



Abbildung 5: Vergleich Mündungsbereich 1930er Jahre und 2015 (Bilderquelle VOGIS)

4 Zusammenfassung und Ausblick

Mit Hilfe der flussmorphologischen Modelluntersuchungen wurden die geplanten Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes und der Gewässerökologie optimiert. Diese optimierten Maßnahmen fließen in die weitere Planung und die Verfahren für die rechtliche Genehmigung des Projekts ein.

Die Kosten für die Hochwasserschutzmaßnahme (€ 5,6 Mio.) und die Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers (€ 4,0 Mio.) betragen rund € 9,6 Mio., der Aufwand für die Ersatzmaßnahmen Trinkwassernetzverbund (€ 1,0 Mio.) und Regenüberlauf der Abwasserreinigungsanlage (€ 8,4 Mio.) betragen rund € 9,4 Mio. Die Komplexität des Vorhabens zeigt auch das Verhältnis von Kosten der Hochwasserschutzmaßnahmen zu den Kosten der Begleitmaßnahmen (1:2,5) deutlich auf.

Bereits 2019 ist der Start der Umsetzung des Projekts, mit der Einrichtung mehrerer Pegel für das Monitoring des Grundwassers, vorgesehen. Die Abwicklung der Baumaßnahmen ist in drei Niederwasserperioden vorgesehen, wobei auf Grundlage der Monitoringergebnisse zu entscheiden ist, wie rasch die einzelnen Baulose umgesetzt werden können. Samt Abschlussarbeiten wird der Bau den Zeitraum von 2020 bis 2024 in Anspruch nehmen.

5 Literatur

- Amt der Vorarlberger Landesregierung (2018): Wasser in Vorarlberg (2.Fassung)
Hartlieb, A. (1999): Offene Deckwerke - Eine naturnahe Methode zur Sohlstabilisierung eintiefungsgefährdeter Flussabschnitte. Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München, Heft 85

- Jäggi, M. (1983): Alternierende Kiesbänke. Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, Band 62
- Rudhardt & Gasser, TK Consult AG, Hunziger, Zarn & Partner, UMG, ARGE Limnologie (2013): Gewässerentwicklungskonzept Bregenzerach, km 0,0 bis km 7,5
- Stephan, U., Kainz, S., Hengl, M., Bickel, A., Mähr, M., Burtscher, W. (2018): Development and implementation of ecological and economical flood protection measures at an alpine river. Proceedings of River Flow 2018 - Ninth International Conference on Fluvial Hydraulics, Vol. 40 (02030)
- Yalin, M.S., da Silva, A. (2001): Fluvial Processes. IAHR, Monograph, Delft 2001

Autoren:

DI Silke Kainz
DI Dr. Michael Hengl
DI Dr. Ursula Stephan

Institut für Wasserbau und hydrometrische
Prüfung
Bundesamt für Wasserwirtschaft
Severingasse 7
A-1090 Wien

Tel.: +43 1 402 68 02 0
E-Mail: Silke.Kainz@baw.at
Michael.Hengl@baw.at
Ursula.Stephan@baw.at

DI Gerhard Huber

Abteilung Wasserwirtschaft
Amt der Vorarlberger Landesregierung
Josef-Huter-Straße 35
A-6901 Bregenz

Tel.: +43 5574/511-27488
Fax: +43 5574/511-927495
E-Mail: gerhard.huber@vorarlberg.at

DI Alexander Bickel

breuß mähr
bauingenieure gmbh
Werben 19
A-6842 Koblach

Tel.: +43 5523/53837-13
Fax: +43 5523/53837-40
E-Mail: a.bickel@breuss-maehr.at